

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 75 01100**

(54)

Ressort en forme de cage.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **F 16 F 1/02.**

(22)

Date de dépôt ..... 15 janvier 1975, à 15 h 13 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Italie le 16 janvier 1974,  
n. 47.748 A/74 aux noms de Ernesto Saturnini et Pier Luigi Montanari.*

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande .....

**B.O.P.I. — «Listes» n. 32 du 8-8-1975.**

(71)

Déposant : **SATURNINI Ernesto et MONTANARI Pier Luigi**, résidant en Italie.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : **Simonnot, Rinuy, Santarelli.**

Best Available Copy

La présente invention concerne en général les ressorts et en particulier un ressort en forme de cage dont la surface périphérique imaginaire peut être cylindrique ou conique ou polygona-  
5    nale qui diffère de celle des ressorts hélicoïdaux classiques, qu'ils soient cylindriques ou coniques.

Comme le savent bien les spécialistes, du fait de leur procédé de fabrication au moyen de machines classiques à enrou-  
10    ler ainsi que du traitement thermique auquel ils sont ensuite soumis, les ressorts hélicoïdaux traditionnels ont une élasti- cité variable qui peut même différer d'un ressort à l'autre pour une même série. Pour utiliser convenablement les caracté-  
15    ristiques élastiques des ressorts hélicoïdaux réalisés jusqu' ici, qu'il s'agisse de ressorts de compression ou de traction, il faut les faire travailler de manière très différente.

Par ailleurs, au cours de l'utilisation d'un ressort  
20    hélicoïdal classique, certaines de ses dimensions peuvent varier en entraînant parfois certains inconvénients. Dans le cas, par exemple, d'un ressort cylindrique de compression, son diamètre extérieur ne reste pas tout à fait constant lorsqu'il est soumis  
25    à une contrainte, celui des spires intermédiaires augmentant par rapport à celui des spires extrêmes; on constate parfois l'in- verse dans le cas des ressorts de traction, le diamètre primitif des spires extrêmes restant toutefois le même dans les deux cas.

Quelques autres facteurs concernant les ressorts cylindri-  
30    ques hélicoïdaux sont intéressants à noter, car ils peuvent im- poser certaines restrictions ou exiger une attention particu- lière en ce qui concerne soit la fabrication du ressort, soit le choix de la matière dont il est constitué, en fonction de l'usage auquel il est destiné. Par exemple lorsqu'un ressort  
35    classique de ce type doit être soumis à des oscillations à fré- quence élevée, les vibrations périodiques de ses spires, qui sont dues à l'inertie, peuvent entraîner une fatigue excessive du ressort et de la matière dont il est constitué et provoquer ainsi sa rupture éventuelle. Il existe bien entendu un rapport  
entre l'effort auquel doit être soumis un ressort cylindrique  
hélicoïdal et son élasticité, ce rapport dépendant dans l'ensem-

ble du diamètre du ressort, du métal utilisé pour réaliser le fil spiralé qui le constitue, de la section de ce fil, et du pas de l'hélice qu'il forme. On peut généralement considérer qu'une augmentation presque constante de l'effort supporté par le ressort entraîne sa déformation équivalente. Par ailleurs, lorsque ce type de ressort est soumis à des efforts relativement faibles, c'est-à-dire ne dépassant pas quelques kg, sa déformation élastique est essentiellement provoquée par une torsion du fil métallique qui le constitue sur toute sa longueur, de sorte qu'il est souvent nécessaire d'utiliser un fil métallique dont la section est supérieure à ce qui serait souhaitable, compte tenu des dimensions globales du ressort. Cela est particulièrement vrai lorsque le diamètre du ressort est supérieur à ce qu'exige l'application considérée. Autrement dit, le poids d'un ressort cylindrique hélicoïdal dépend toujours de l'effort auquel le ressort doit être soumis.

Le ressort en forme de cage selon la présente invention vise à supprimer les inconvénients précités des ressorts cylindriques hélicoïdaux classiques. Sa structure particulière lui confère des avantages pratiques qui permettent de l'utiliser dans la plupart des cas, car seules des situations particulières entraînent des restrictions à cette utilisation.

Ce ressort a dans l'ensemble la forme d'un tube monobloc dont la paroi forme de grands vides sur la plus grande partie de sa périphérie et dans des plans parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du ressort. Idéalement, on peut le considérer comme constitué de plusieurs anneaux parallèles et coaxiaux, séparés les uns des autres par des éléments pleins ou massifs parallèles à la génératrice de sa surface périphérique imaginaire, ces éléments n'interceptant chacun qu'un angle au centre très petit du cercle formé par la section droite considérée du ressort. Bien entendu, du point de vue de la réalisation comme du fonctionnement, les anneaux et les éléments précités qui les relient les uns aux autres sont d'un seul tenant, de sorte que le ressort est monobloc.

L'invention sera décrite plus en détail en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif et sur lequel :

la figure 1 représente en perspective un ressort cylindrique en forme de cage selon l'invention;

5 la figure 2 représente partiellement en perspective le ressort précité dans son état normal, c'est-à-dire avant son utilisation;

les figures 3 et 4, analogues à la figure 2, représentent le même ressort respectivement comprimé et étiré;

10 la figure 5, analogue à la figure 1, représente un ressort cylindrique selon l'invention dont les anneaux successifs sont reliés par des éléments dont la largeur varie progressivement d'une extrémité à l'autre du ressort; et

15 la figure 6, analogue aux figures 2 à 4, concerne une autre forme de réalisation du ressort selon l'invention.

La forme de réalisation 10 du ressort selon l'invention que représente la figure 1 est constituée de lames annulaires 11, 12, 13, etc., ayant toutes la même largeur et la même épaisseur et reliées d'un seul tenant les unes aux autres par des  
20 éléments 20, 20' - 21, 21' - 22, 22' - etc., ces éléments étant chacun parallèle à la génératrice de la surface périphérique imaginaire du ressort. L'axe A-A du ressort coïncide avec ceux des anneaux 11, 12, 13, etc., qui ne sont chacun reliés à leurs voisins que par deux éléments opposés 20, 20' ou 21, 21' ou 22, 22', etc. Les éléments qui relient deux anneaux successifs sont  
25 décalés de 180° par rapport à ceux qui relient chacun de ces derniers à leur autre voisin, et leur largeur à tous est très faible, de sorte qu'ils laissent subsister entre eux et les anneaux qu'ils séparent de très grands vides 30, 30' - 31, 31' -  
30 32, 32', etc.

Il est en pratique intéressant que les anneaux extrêmes du ressort soient plus larges que les autres, comme le montrent les figures 2, 3 et 4 sur lesquelles le nombre total des anneaux a été réduit par souci de simplification. Il faut cependant sou-  
35 ligner que le nombre de ces anneaux, leur épaisseur, leur largeur, la disposition et la longueur des éléments qui les relient

sont étroitement en rapport avec la dimension et les caractéristiques d'élasticité du ressort considéré et dépendent par conséquent de l'usage auquel il est destiné.

Le ressort cylindrique 110 en forme de cage, que représente partiellement la figure 2, comporte des anneaux ou lames annulaires extrêmes 111 et 115 dont la largeur est supérieure à celle des autres anneaux 112, 113, 114. Les anneaux voisins sont reliés les uns aux autres, parallèlement à l'axe du ressort, par des éléments périphériques 121, 122, 123, 124, 125, 126 qui forment entre eux et les anneaux qu'ils relient de grands vides ou boutonnières 131, 132, 133, etc, dans des plans perpendiculaires à l'axe précité.

Les figures 3 et 4 montrent respectivement le ressort ainsi décrit en compression et en extension. En principe, lorsque le ressort est comprimé (figure 3), son raccourcissement est limité par la longueur des éléments de liaison situés dans le prolongement les uns des autres suivant une même génératrice du cylindre ainsi que par la largeur des anneaux extrêmes 111 et 115. Comme le montre la figure 3, la déformation ou plus exactement le raccourcissement total du ressort 110 correspond à la hauteur (par rapport à la figure considérée) des éléments 111, 121, 124 et 115 qui entrent en contact les uns avec les autres lorsque le ressort est complètement comprimé. Lorsqu'il est soumis à une traction, les anneaux 111 à 115 s'écartent les uns des autres et le ressort s'allonge sur une distance relativement faible qui dépend d'un certain nombre de facteurs, à savoir l'épaisseur et la largeur de chacun des anneaux, la largeur et la longueur de leurs éléments de liaison, etc.

Dans l'un ou l'autre cas, c'est de la déformation de ses anneaux intermédiaires que dépendent les variations de la longueur du ressort. Ce facteur relativement défavorable, mais qui ne peut avoir d'influence préjudiciable que dans certains cas, est toutefois compensé par le fait que le ressort conserve en pratique sa forme périphérique. Sa souplesse d'adaptation est donc meilleure, et son encombrement réduit permet de le loger plus facilement lorsque l'espace fait défaut.

La forme de réalisation 310 du ressort selon l'invention, que représente schématiquement la figure 6, comporte des anneaux 311 à 315 dont les éléments de liaison forment entre eux des vides 330, 331, etc., qui entourent l'axe du ressort sur une  
5 grande longueur. Si la longueur  $b$  des éléments de liaison est constante, le rapport  $\frac{a}{b}$  entre la largeur  $a$  d'un de ces vides et la longueur  $b$  précitée correspond en fait à la compressibilité du ressort. L'intervalle qui sépare deux anneaux voisins diminue progressivement jusqu'à atteindre une valeur nulle aux  
10 deux extrémités de la longueur périphérique de chaque vide, comme le montre schématiquement la figure.

Comme on l'a souligné précédemment, il est possible de donner au ressort en forme de cage selon l'invention une forme périphérique autre que cylindre, par exemple polygonale, ellip-  
15 tique, conique, etc., ce qui permet d'utiliser le ressort de façon plus variée que les ressorts hélicoïdaux classiques cylindriques ou coniques. Les ressorts en forme de cage selon l'invention présentent un autre avantage lorsqu'ils doivent être soumis à des oscillations de fréquence élevée. En fait, comme il  
20 est possible de réaliser les ressorts selon l'invention de manière que les éléments de liaison de leurs anneaux soient décalés alternativement les uns par rapport aux autres et de manière à les rendre beaucoup plus légers que les ressorts hélicoïdaux traditionnels destinés à supporter des efforts équivalents, ils  
25 ne sont pas soumis comme ces derniers à des oscillations périodiques, notamment si l'on donne à leurs éléments de liaison les dimensions convenables.

Une des caractéristiques remarquables du ressort selon l'invention vient de la possibilité de donner des largeurs différentes aux éléments 220, 221, 222, etc., qui relient chacun  
30 des anneaux du ressort à leurs voisins, ce qui permet, en faisant varier les dimensions angulaires des vides qui les séparent, de faire varier d'une extrémité à l'autre l'élasticité du ressort ainsi réalisé.

La figure 5 montre schématiquement une telle forme de réalisation 210 du ressort selon l'invention en forme de cage. Par souci de simplification, le ressort représenté a une section circulaire et comprend des anneaux parallèles et espacés 211, 212, ... 217, séparés les uns des autres par des éléments de  
35 liaison 220, 220', 220" ... 225, 225', 225". Chacun des anneaux est relié à son voisin par trois éléments d'égale largeur équidistants et circulairement espacés. Les éléments reliant deux anneaux voisins sont symétriquement décalés par rapport à ceux  
40

qui relie chacun de ces anneaux à leur autre voisin. La largeur de ces éléments, ou plus exactement l'angle au centre qu'ils interceptent, augmente progressivement d'une extrémité à l'autre du ressort, en l'occurrence du sommet à la base du ressort représenté sur la figure 5, de sorte que l'aire des vides qu'ils laissent entre eux décroît de façon correspondante. L'élasticité du ressort varie ainsi d'une de ses extrémités à l'autre. Bien entendu, dans certaines applications, cette variation peut être discontinue, c'est-à-dire n'intervenir qu'entre deux ou plusieurs tronçons longitudinaux du ressort.

Il est aussi possible de faire varier l'élasticité du ressort en faisant varier l'épaisseur de ses anneaux de l'une à l'autre de ses extrémités ou en faisant varier de façon convenable et successivement la longueur des éléments qui relient chacun des anneaux à son voisin. Bien entendu, il est possible de faire varier à volonté en fonction des besoins l'élasticité du ressort en combinant un ou plusieurs des facteurs suivants : la largeur et la longueur des éléments de liaison ou l'épaisseur des anneaux.

Le ressort en forme de cage selon l'invention peut être soumis à des efforts qui ne dépendent pas de son diamètre : par exemple, il peut être soumis à de très fortes charges, même lorsque son diamètre est relativement grand et lorsque ses anneaux sont très minces. Il permet pratiquement de supprimer les difficultés généralement considérées comme insurmontables dans le cas des ressorts hélicoïdaux classiques.

Le procédé de réalisation du ressort selon l'invention présente aussi des innovations par rapport aux procédés utilisés traditionnellement pour fabriquer des ressorts cylindriques ou coniques en spirale. Il peut être réalisé par moulage, fusion ou découpage d'un tube cylindrique en métal, par découpage et soudage de feuilles laminées, par étincelage, etc. Il peut être aussi réalisé en matière plastique (par exemple en "Moplen"), et moulé par injection pour un prix de revient relativement faible.

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération pour déterminer les caractéristiques d'un ressort en forme de cage selon l'invention :

- 1° nombre de ses anneaux;
- 5 2° nombre et disposition des éléments de liaison séparant ces derniers;
- 3° épaisseur des anneaux;
- 4° largeur des anneaux;
- 5° longueur périphérique des vides formés entre les an-
- 10 neaux successifs et les éléments de liaison qui les séparent;
- 6° largeur de ces vides;
- 7° matière utilisée pour réaliser le ressort.

Comme mentionné plus haut, il est possible de donner, en fonction des besoins, au ressort selon l'invention des formes différentes : soit la forme d'un cylindre à sections droites  
15 circulaires, elliptiques ou polygonales, soit la forme d'un tronc de cône ou de deux troncs de cône opposés par leur petite ou leur grande base, soit la forme d'un tonneau. Son faible prix de revient par rapport à celui des ressorts hélicoïdaux  
20 classiques cylindriques ou coniques vient surtout de sa grande légèreté, compte tenu de sa forme et de la très faible épaisseur de ses anneaux et de leurs éléments de liaison.

Il faut enfin rappeler qu'il est possible de donner aux anneaux extrêmes du ressort selon l'invention une forme qui permet de l'adapter à l'usage désiré, par exemple de le monter sur  
25 des manchons filetés ou taraudés, sur des brides extrêmes, sur des raccords frontaux à capuchon incorporé, sur des embouts mâles coniques, etc.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être  
30 apportées au ressort en forme de cage décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.



REVENDICATIONS

1. Ressort en forme de cage, caractérisé en ce qu'il est d'un seul tenant et constitué d'anneaux espacés, parallèles, dont l'axe coïncide avec le sien et qui sont reliés les uns aux autres par des éléments parallèles à cet axe, répartis à la surface périphérique du ressort, orientés suivant une génératrice de cette dernière et incorporés aux anneaux voisins qu'ils relient de manière à former entre ces derniers de grands vides.

2. Ressort selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses anneaux sont de préférence constitués de bandes dont l'épaisseur constante correspond à celle de la paroi du ressort, la largeur des bandes qui constituent les anneaux extrêmes de ce dernier étant supérieure à celle des bandes qui constituent ses anneaux intermédiaires.

3. Ressort selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur des éléments qui relient deux anneaux voisins est très faible par rapport à la longueur de la circonférence de ces derniers que relient au moins deux desdits éléments de préférence équidistants et symétriquement décalés par rapport aux éléments qui relient à leur autre voisin chacun des deux anneaux précités.

4. Ressort selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ses sections transversales sont soit circulaires, soit elliptiques, soit polygonales.

5. Ressort selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que sa surface préiphérique peut avoir la forme d'un cylindre, d'un tronc de cône ou de deux troncs de cône opposés soit par leur petite, soit par leur grande base.

6. Ressort selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments qui relient l'un à l'autre deux anneaux voisins inscrivent des angles égaux, mais la valeur de ces angles n'est pas la même d'une extrémité à l'autre du ressort pour chaque paire d'anneaux voisins.

7. Ressort selon la revendication 6, caractérisé en ce que son élasticité varie en fonction de la longueur ou de la

largeur des éléments qui relient chacun de ses anneaux successifs à leurs voisins, cette variation pouvant être, soit progressive d'une extrémité à l'autre du ressort, soit discontinue, c'est-à-dire n'intervenir qu'entre deux ou plusieurs tronçons longitudinaux du ressort.

8. Ressort selon la revendication 6, caractérisé en ce que son élasticité varie en fonction de l'épaisseur des éléments qui relient chacun de ses anneaux successifs à leurs voisins.

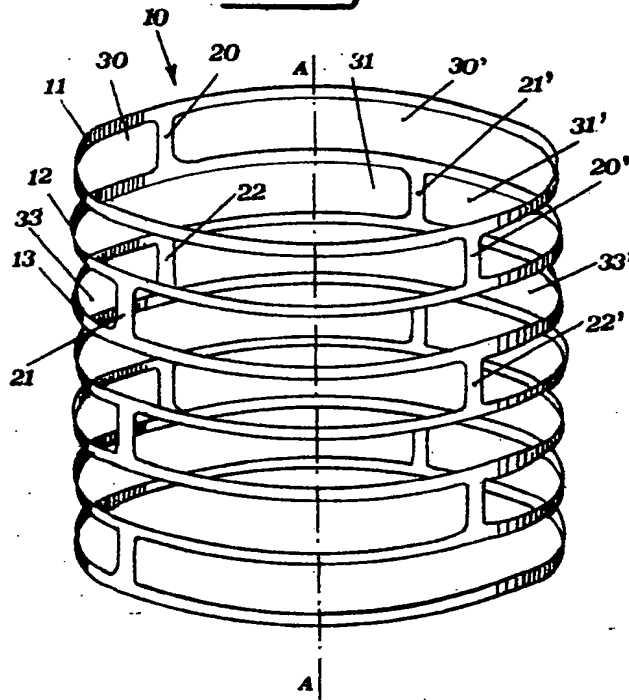
9. Ressort selon la revendication 6, caractérisé en ce que son élasticité varie en fonction de la largeur de ses anneaux d'une de ses extrémités à l'autre.

10. Ressort selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que son élasticité varie en fonction de deux ou plusieurs des facteurs énumérés.

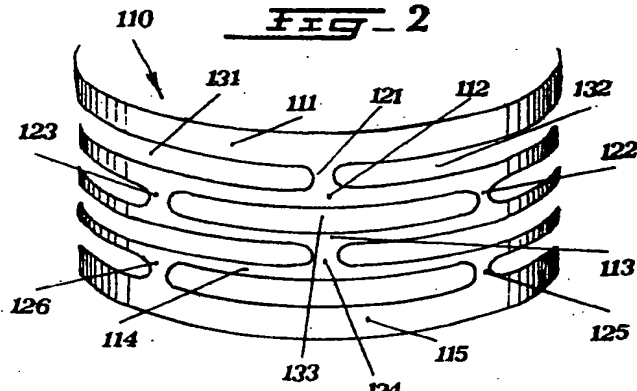
11. Ressort selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les efforts qu'il peut supporter ne dépendent pas de son diamètre.

12. Ressort selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la forme de ses anneaux extrêmes est déterminée en fonction de l'usage auquel il est destiné, par exemple de manière à permettre de l'assujettir à des brides extrêmes, à des manchons filetés ou taraudés, à des raccords frontaux, etc.

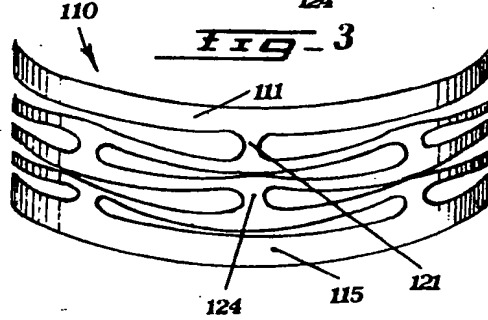
**FIG-1**

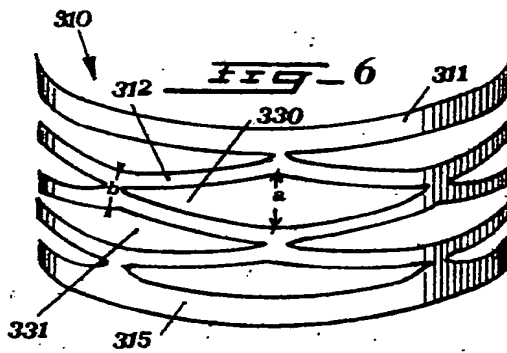
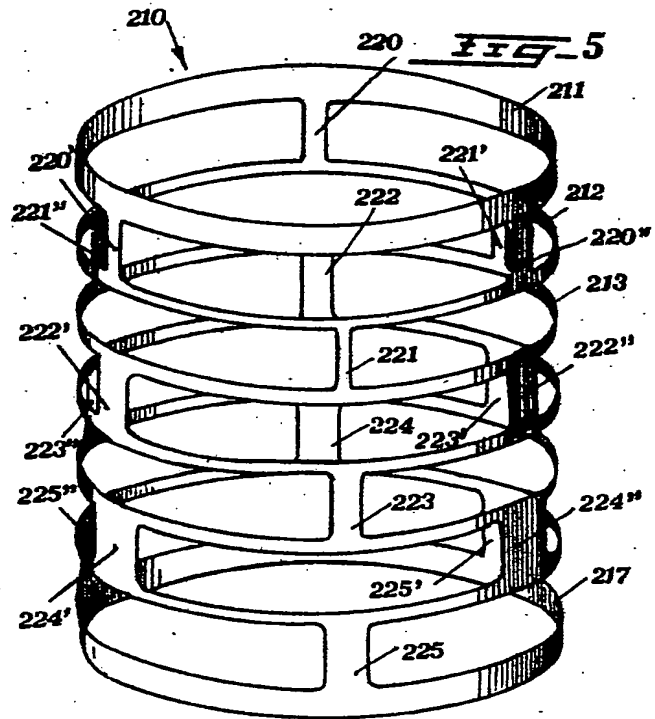
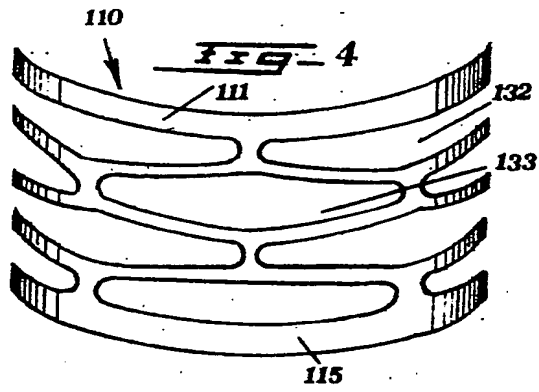


**FIG-2**



**FIG-3**





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**